Aus der Medizinischen Poliklinik zu Tübingen.
(Vorstand Prof. Otfried Müller.)

Die Beeinflussung der Hirnzirkulation durch Bäder.

(Studien an Menschen mit Schädeldefekten.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Professor Dr. Ernst von Romberg,
o. ö. Professor der Medizin, Vorstand der Medizinischen Klinik zu Tübingen

der

hohen medizinischen Fakultät der Universität in Tübingen

vorgelegt von

Joseph Glamser
aus Jungingen (Hohenzollern).

BERLIN
Druck von W. Büxenstein
1911.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Tübingen.

Referent: Prof. Dr. von Romberg. Juni 1910.

Die Frage nach der Beeinflussung der Gehirnzirkulation durch Bäder hat eine große praktische Bedeutung. Wenn der Arzt sicher wüßte, mit welchen Mitteln er das Gehirn unter allen Umständen blutreicher, mit welchen andern er es blutärmer machen könnte, so wäre ihm für sein therapeutisches Handeln eine bedeutsame Richtschnur gegeben. Da sich nun aus der praktischen Erfahrung am Krankenbette bezüglich der Beeinflussung zerebraler Symptome mit Kalt- und Warmreizen immer wieder mancherlei Gegensätze ergeben haben, so hat man frühzeitig mit eingehenden experimentellen Untersuchungen vorzugsweise an Tieren, vereinzelt auch an Menschen, begonnen, und es liegt eine große Literatur vor, die zahlreiche Widersprüche aufzuweisen hat.

Einige der wichtigsten Arbeiten auf diesem Gebiete sind folgende:

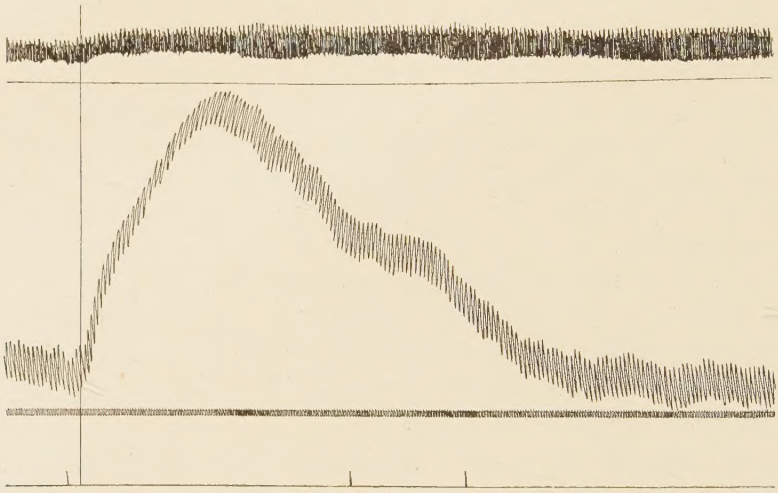
Zunächst sah Schüller[1]) schon im Jahre 1874 bei trepanierten Kaninchen eine Erweiterung der Gehirngefäße eintreten, sobald er Kaltreize auf den Bauch der Tiere applizierte. Schüller erklärte diese Erweiterung der Gehirngefäße rein passiv durch die Blutdrucksteigerung. Er begründete darauf seine in der Hydrotherapie weit verbreitete Lehre von der Rückstauungskongestion nach dem Gehirn bei Kaltreizen. Die Beobachtungen Schüllers wurden durch Frédéricq[2]) bestätigt. Auch Wertheimer,[3]) der die Volumveränderungen des Gehirns trepanierter Tiere graphisch registrierte, fand mit dieser weitaus objektiveren Methode eine Erweiterung der Gehirngefäße bei Kaltreizen.

Eingehendere Untersuchungen über die Einwirkung thermischer Reize auf die Gehirnzirkulation bei Menschen und Tieren hat dann in neuerer Zeit Otfried Müller[4]) gemacht. Er fand zunächst mit der von ihm angegebenen Methode der Partialwägung, daß der menschliche Kopf bei Applikation von Kaltreizen auf die Füße an Gewicht zunimmt, also offenbar blutreicher wird. Diese Beobachtung ließ er durch Alwens[5]) stützen, der eine beträchtliche Steigerung der Temperatur der Nasenhöhle bei kalten Bädern nachwies. Auch die Zunahme des Druckes im Liquor cerebrospinalis, die O. Müller und Siebeck bei Menschen während

der Lumbalpunktion wahrnahmen, sobald sie einen Kaltreiz auf die Füße ausübten, spricht in diesem Sinne. Hans Curschmann[6]) hat diese durch Kaltreize auslösbare Steigerung des Liquordruckes bei zahlreichen Lumbalpunktionen an Kranken ebenfalls beobachtet und empfiehlt sie hervorzurufen, sobald bei eitrigem Exsudat der Liquor durch die Kanüle nicht recht abfließen will.

Weiter sahen O. Müller und Siebeck bei 25 Versuchen an Hunden ausnahmslos ein sehr deutliches Ansteigen der Gehirnvolumkurve, wie es Fig. 1 veranschaulicht, bei welchem der erste senkrechte Strich auf der Abszisse den Beginn, der zweite das Ende des Versuches anzeigt. Auch die Gewichtssteigerung des Kopfes bei Kaltreizen auf die Beine konnte an kurarisierten Hunden, d. h. in völlig einwandfreier Weise, gezeigt werden. Endlich wurde die vermehrte Blutfüllung des Gehirnes bei Kaltreizen durch eine dritte wesensverschiedene Methode, nämlich durch die graphisch durchgeführte Zählung der aus einer Gehirnvene

Fig. 1.



abfließenden Blutstropfen erwiesen. Diese nahmen bei einem Hunde unter dem Einfluß eines kalten Bades von 52 auf 80 Tropfen in der Minute zu.

Gleichzeitig mit der Vermehrung des Blutzuflusses zum Gehirn sah O. Müller eine Verminderung des Blutgehaltes der äußeren Schädelbedeckung eintreten. Dieser Antagonismus zwischen den äußeren und inneren Gefäßen am Kopf konnte sichergestellt werden: 1. durch Plethysmographie äußerer Kopfteile beim Menschen, 2. durch Messung der Temperatur der Stirnhaut ebenfalls beim Menschen und 3. durch Partialwägung des Ohres bei kurarisierten Hunden.

Bei Warmreizen ergab sich nach den Müllerschen Untersuchungen ein genau umgekehrtes Verhalten. Das Gehirn wurde blutärmer, die äußeren Schädelbedeckungen blutreicher.

Die Müllerschen Untersuchungen sind in allerjüngster Zeit von Winkler[7]) und Straßburger[8]) nachgeprüft worden. Winkler untersuchte das Gehirn von Hunden plethysmographisch und fand ebenfalls, daß ein kalter Umschlag auf den Bauch eine Steigerung der Gehirnvolumkurve verursachte. Auch Vereisung der Kopfhaut mit Chloräthyl hatte nach einiger Zeit eine sehr deutliche Steigerung

der Gehirnvolumkurve zur Folge. Soweit bestätigen Winklers Untersuchungen die Müllerschen Resultate. Im Widerspruch zu diesen letzteren stehen aber Winklers Befunde bei der Einwirkung von Warmapplikationen. Während Müller hier ein Sinken der Gehirnvolumkurve gefunden hatte, sah Winkler ein beträchtliches Steigen. Die Differenz erklärt sich ohne weiteres aus der Tatsache, daß Winkler Temperaturen von 50° C verwandte. Bekanntlich wirken Temperaturen über 40° C heraus nicht mehr wie Warmreize blutdrucksenkend, sondern als schmerzhafte Heißreize blutdrucksteigernd, gerade so wie sehr niedrige Temperaturen. Die Blutdrucksteigerung kommt in Winklers Kurven auch sehr deutlich zum Ausdruck; er hat somit überhaupt gar nicht mit Warmreizen im Sinne der Hydrotherapie experimentiert, sondern mit Heißreizen.

In alleinigem Gegensatz zu allen bisher aufgeführten Untersuchungen fand nun Straßburger bei einem Mann mit einem etwa talergroßen Schädeldefekt über dem rechten Scheitelbein, daß kalte Fußbäder, kalte Übergießungen des Kopfes und der Arme ein Absinken der Gehirnvolumkurve verursachten, während entsprechende Warmapplikation dieselbe zum Steigen brachte. Wenn auch die Ankündigung einer kalten Übergießung, sowie deren Beginn meist eine leichte Steigerung der Gehirnvolumkurve verursachte, so verging diese doch sehr rasch wieder und die Gefäßkontraktion trug bald den Sieg davon. Straßburger glaubt deshalb dafür eintreten zu müssen, daß Kalteinwirkungen eine Verminderung, Warmeinwirkungen eine Vermehrung der Blutfüllung des Gehirns hervorrufen, daß also das Gehirn sich bei diesen Reizen gleichsinnig verhält wie Arm und Bein, und nicht antagonistisch. Auch meint er aus dem bei vielen nervösen Störungen hervortretenden Gegensatz zwischen heißem Kopf und kalten Füßen schließen zu müssen, daß die Gefäße der äußeren Bedeckung des Kopfes sich häufig nicht gleichsinnig wie die der übrigen peripheren Teile des Körpers verhalten. Straßburger ist sich bewußt, daß er mit seinen Beobachtungen bei dem einen Mann mit Schädeldefekt auf einer schmalen Basis steht und schreibt ausdrücklich: „Weitere Beobachtungen an anderen Personen müßten aber lehren, ob dies immer der Fall ist und ob insbesondere unter pathologischen Bedingungen die Gefäßreaktionen des Gehirns in gleicher Weise verlaufen".

Es lag demgemäß ein Bedürfnis vor, an einer größeren Anzahl von Personen mit geeigneten Schädeldefekten derartige Untersuchungen durchzuführen und auch das Verhalten der Fontanellen kleiner Kinder im Bade zu studieren. Ich bin deshalb der Aufforderung von Prof. Otfried Müller nachgekommen und habe solche Untersuchungen unter seiner dauernden Anleitung und Kontrolle durchgeführt, über die im folgenden berichtet werden soll.

Im ganzen kamen sechs Personen mit passend liegenden Schädeldefekten zur plethysmographischen Untersuchung. Dieselbe wurde so durchgeführt, daß ein für den jeweiligen Schädeldefekt genau passend angefertigter Gehirnplethysmograph unverschieblich auf dem Schädeldach befestigt wurde. Derselbe bestand aus einer flachen Halbkugel von 0,5 cm starkem Gummi. Diese war in ihrer Größe so bemessen, daß sie die äußere Zirkumferenz des Schädeldefektes gerade eben um ein weniges überdeckte. Sie war auf ihrer offenen Seite mit einer dünnen, schlaffen Kondommembran überzogen und mit Wasser von 34° C gefüllt. Im Pol der Halbkugel befand sich ein Loch, aus dem ein gebogenes Glasrohr und weiterhin

ein dickwandiger Gummischlauch zu einem Schlayerschen Petroleumschwimmer führten. Der Spiegel des Petroleumschwimmers befand sich genau in gleicher Höhe wie der des Wassers im Gehirnplethysmographen, so daß hydrostatisches Gleichgewicht herrschte. Es ist das bei derartigen Versuchen von größter Wichtigkeit, da ein hydrostatischer Überdruck das Eintreten leichter Steigerung der Volumkurve verhindert, ein Unterdruck es aber vortäuschen kann. Man darf deshalb experimentelle Reaktionen nur dann hervorrufen, wenn die verzeichnete Kurve einige Zeit horizontal verlaufen ist. Wir ziehen die Wasserfüllung des Gehirnplethysmographen der sonst vielfach verwendeten Luftfüllung vor, weil sich wegen der Inkompressibilität des Wassers bei weitem ausdrucksvollere Kurven ergeben. Der geschilderte Gehirnplethysmograph wurde auf den Defekt mit einer Anzahl von Bindentouren unverschieblich befestigt. Es gelang nach einigem Probieren stets, ihn so zu adaptieren, daß die Versuchsperson weder Schmerz noch Unbehagen empfand.

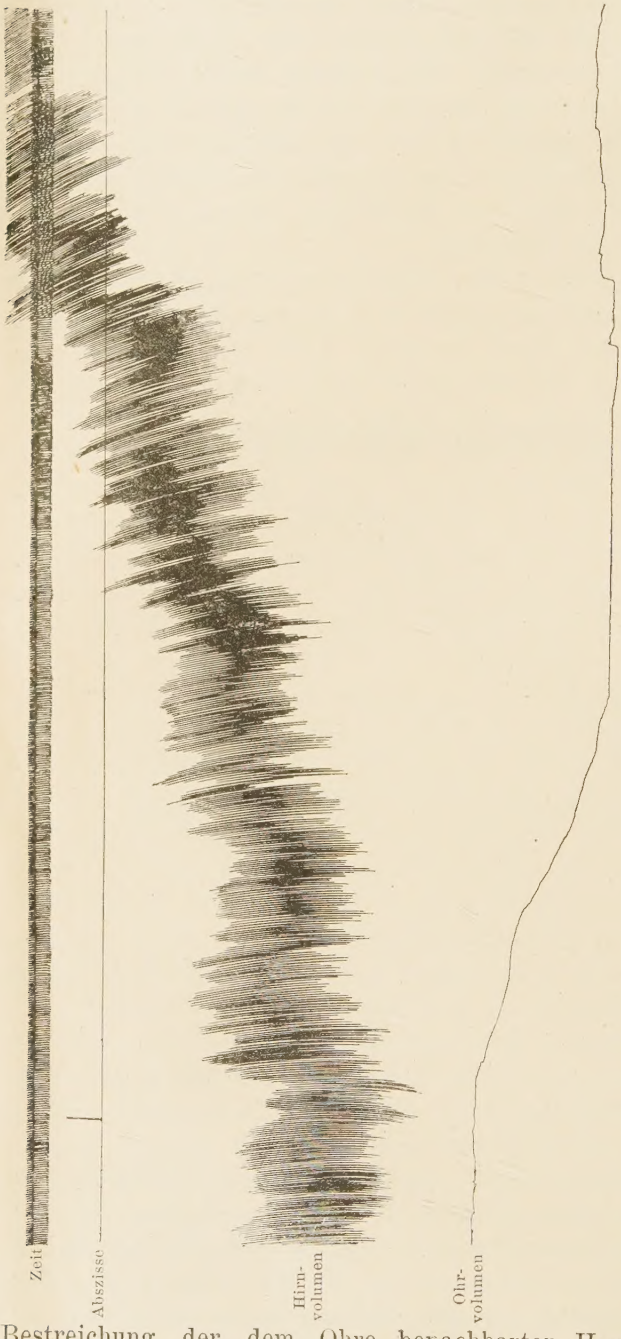


Fig. 2.

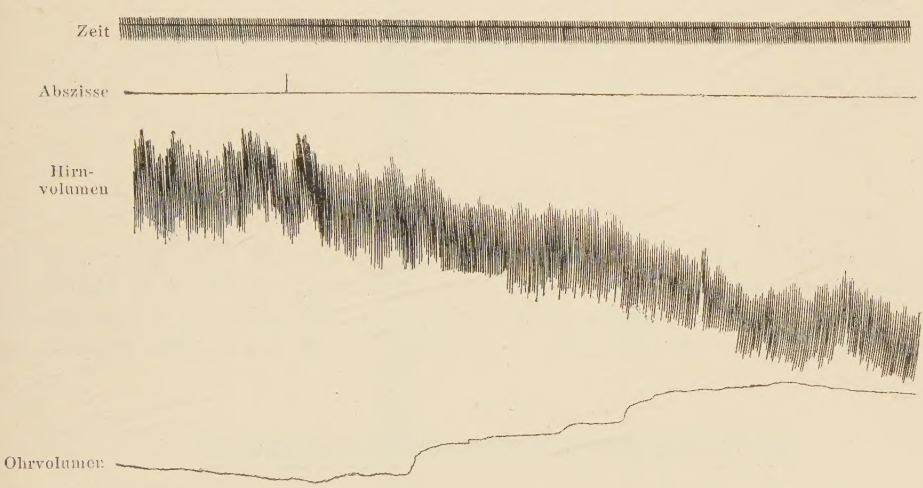
Gleichzeitig mit den Volummessungen des Gehirns haben wir bei der größeren Mehrzahl der Versuchspersonen auch solche eines Ohrs vorgenommen. Wir bedienten uns dabei des Weberschen[9]) Verfahrens. Eine ohrförmig gestaltete Muschel aus biegsamem, aber dickwandigem Gummi wurde nach vorheriger reichlicher Bestreichung der dem Ohre benachbarten Hautstellen und Durchwirkung der Haare mit Vaseline luftdicht über der Ohrmuschel adaptiert und durch eine entsprechende Binde in ihrer Stellung fixiert. Das Innere der Kapsel war mit Luft (nicht mit Wasser) gefüllt und stand durch eine kurze Schlauchleitung eben-

falls mit einem Schlayerschen Volumschreiber in Verbindung, der seine Kurve gleichzeitig mit der der Gehirngefäße verzeichnete. Auf diese Weise hatten wir Gelegenheit, das Verhalten der Gehirngefäße bei Kalt- und Warmreizen in 69 Versuchen an sechs verschiedenen Personen miteinander zu vergleichen. Die Resultate dieser unserer Untersuchungen waren folgende:

I. 46jähriger Mann mit handtellergroßem, luetischem Defekt des rechten Scheitel- und Stirnbeines.

Der Mann liegt ruhig in einem Bad von 34,5° C. Gehirn- und Ohrplethysmograph sind adaptiert und verzeichnen, wie Fig. 2 zeigt, eine mit den üblichen Schwankungen in horizontaler Richtung verlaufende Kurve. Bei dem auf der Abszisse verzeichneten senkrechten Strich fließt Wasser von 20° C zum Bade zu. Gleichzeitig fließt aus einer Überlaufvorrichtung die entsprechende Menge indifferent temperierten Wassers ab. Die Gehirnvolumkurve läßt darauf zunächst eine ganz leichte und rasch vorübergehende Senkung erkennen. Dieser folgt dann eine während der ganzen Dauer des kühlen Bades anhaltende

Fig. 3.



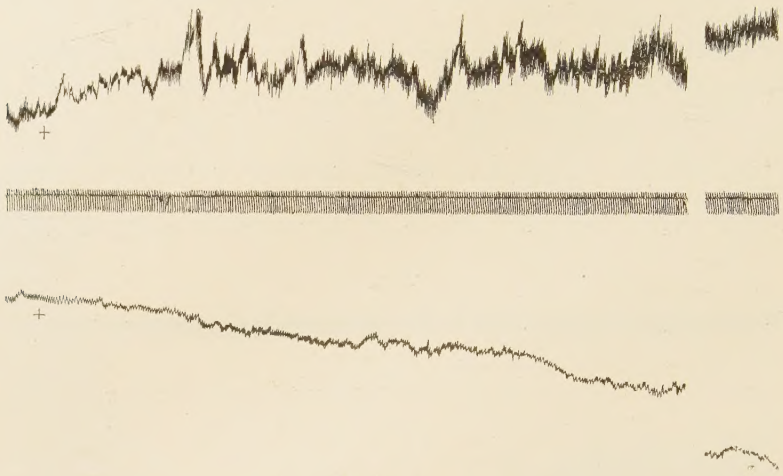
sehr beträchtliche Steigerung, welche schließlich den oberen Rand des Papiers überschreitet. Gleichzeitig mit dieser Steigerung der Gehirnvolumkurve tritt eine ebenso deutliche aber lang anhaltende Senkung der Ohrvolumkurve ein. Der Maximaldruck, gemessen nach Recklinghausen, der sich im indifferenten Bade auf konstanter Höhe erhielt, stieg mit der geschilderten Veränderung der Volumkurve bei der Abkühlung von 34,5 auf 29° C um 34 cm; die Amplitude um 24 cm Wasser. Nachdem ein anderes Mal das indifferent temperierte Bad einige Zeit angedauert hat, wird entsprechend dem senkrechten Strich auf der Abszisse von Fig. 3 warmes Wasser zugelassen. Alsobald sinkt die Volumkurve des Gehirns beträchtlich ab und diejenige des Ohrs steigt an. Der Maximaldruck ist, nachdem eine Wassertemperatur von 36° erreicht ist, um 14 cm, die Amplitude um 10 cm Wasser unter den Anfangswert gesunken.

Im ganzen wurden bei dieser Versuchsperson, die uns leider nur kürzere Zeit zur Verfügung stand, 7 Versuche im überlaufenden Vollbad ausgeführt, 4 mit Kalt- und 3 mit Warmreizen. Bei den drei Versuchen mit Wärme trat ausnahmslos die durch Fig. 3 veranschaulichte Volumabnahme des Gehirns bei Volumzunahme des Ohrs auf. Bei den vier Kaltversuchen war die Volumabnahme des Ohrs ausnahmslos, die beträchtliche Volumzunahme des Gehirns dreimal vorhanden. In einem Versuch verlief die Gehirnkurve mit so geringfügigen Wellen (teils Steigerungen, teils Senkungen), daß wir keine sichere Deutung vornehmen konnten.

II. Kind von 10 Jahren mit über fünfmarkstückgroßem runden, durch Trepanation nach Schädelbruch bedingten Defekt.

Das Kind befand sich in halbsitzender Stellung in einer Kinderbadewanne. Der Kopf war durch eine Vorrichtung, wie man sie früher zum Photographieren zu benutzen pflegte, fixiert. Der Körper wurde durch eine neben der Wanne sitzende Schwester in

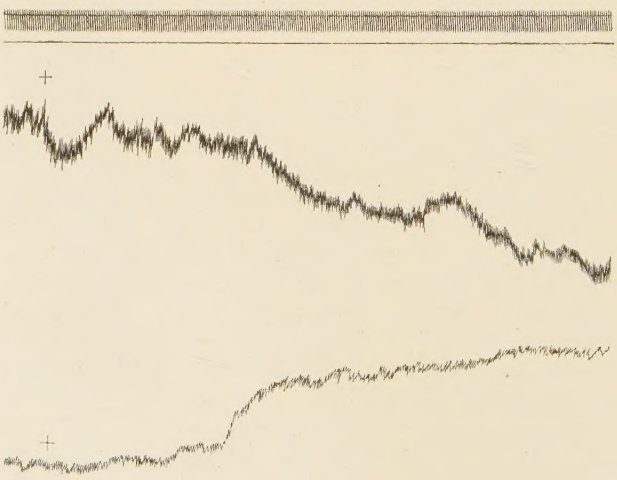
Fig. 4.



Abteilung a. b.

ruhiger Lage gehalten. Wurde mit einem Eimer Wasser von 28° C in die Wanne eingegossen, so daß ein kühles Halbbad hergestellt war, so stieg, wie Fig. 4 in Abteilung a an den mit den Kreuzen bezeichneten Stellen zeigt, die Gehirnvolumkurve sehr deutlich an und die Volumpulse nahmen an Größe im weiteren Verlaufe um fast das Doppelte zu.

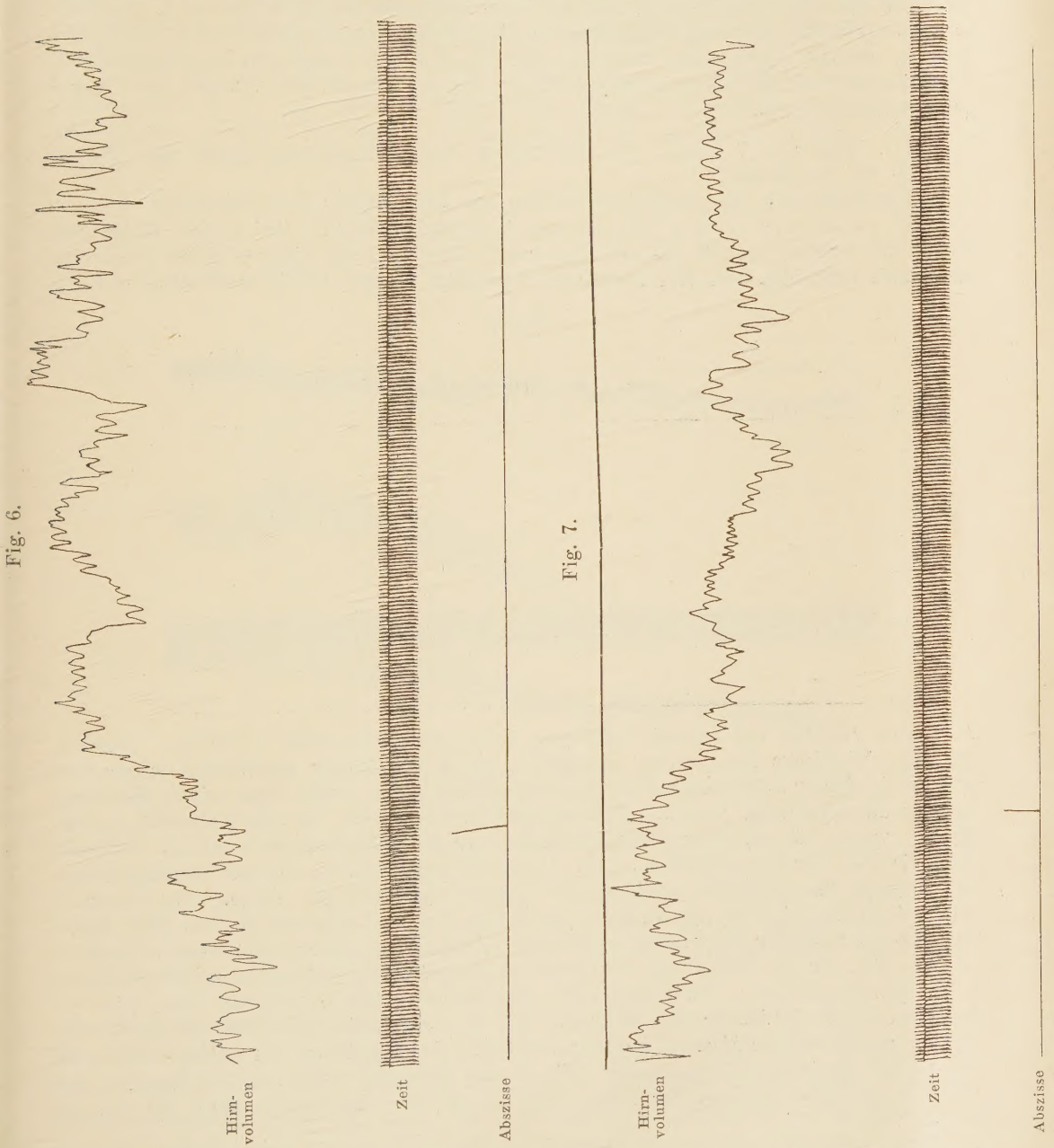
Fig. 5.



Gleichzeitig sank die Ohrvolumkurve ebenso deutlich ab und ihre Volumpulse wurden kleiner. Die zweite Abteilung von Fig. 4 zeigt, daß die Veränderungen beider Kurven nach 12 Minuten langem Bade in noch ausgesprochenerer Weise weiter bestanden.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß eine längere Einübung notwendig war, ehe das Kind seine Scheu überwunden hatte und still hielt. Nachdem es aber durch kleine

Geschenke unseren Bestrebungen geneigt gemacht worden war, kam es gern und furchtlos und hielt musterhaft still. So konnten wir 12 technisch einwandfreie Versuche mit Kaltreizen anstellen, die teils in Eingießen kühlen Wassers in die trockene Wanne, teils, wie bei der ersten Versuchsperson, in Abkühlung eines indifferent temperierten Bades bestanden. Von diesen 12 Versuchen fielen 11 sehr deutlich in dem durch Fig. 4



illustrierten Sinne aus; einer blieb für die Gehirnkurve undeutbar (weder Steigen noch Fallen), während auch bei ihm die Ohrvolumkurve sank.

In weiteren 7 Versuchen haben wir dann bei dem Kinde Warmreize einwirken lassen und Resultate erhalten, wie sie Fig. 5 darstellt. Entsprechend den beiden Kreuzen des Bildes lief zu einem indifferent temperierten Bade warmes Wasser zu, so daß die

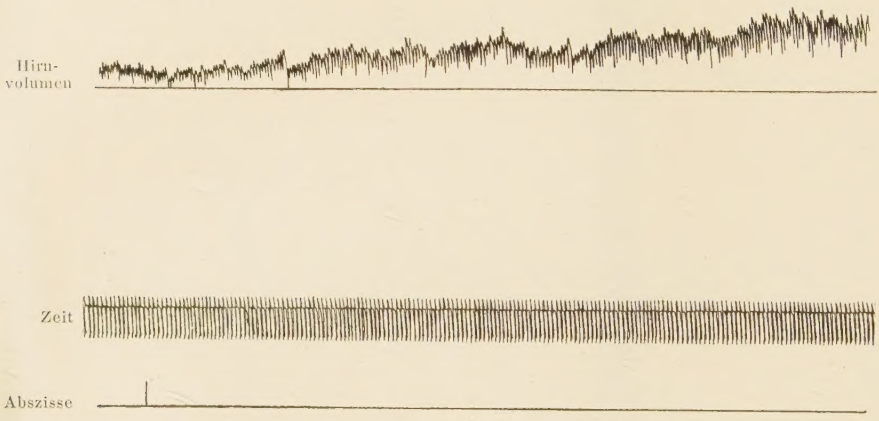
Badetemperatur auf etwa 37—38° C gesteigert wurde. Alsobald sank die Gehirnkurve beträchtlich ab, ihre Volumpulse wurden deutlich kleiner, die Ohrkurve stieg an. Dieses typische Verhalten zeigte sich unter 7 Versuchen sechsmal. Einmal war die Gehirnvolumkurve nicht deutlich sichtbar beeinflußt.

Es wäre noch hinzuzufügen, daß unter den 19 bei diesem Kinde angestellten Versuchen 7 nicht mit einfachem, sondern mit stark kohlensäurehaltigem Wasser durchgeführt wurden. Viermal war die Temperatur des kohlensäurehaltigen Bades dabei kalt (etwa 28° C), dreimal warm (etwa 38° C). Die mit diesen Kohlensäurebädern ausgeführten Versuche unterschieden sich in keiner Weise von den mit Wasser von gleicher Temperatur vorgenommenen.

III. Kind von 7 Jahren mit handtellergroßem tuberkulösen Defekt des rechten Scheitel- und Stirnbeines.

Nachdem auch dieses Kind durch längere Zeit mit der Versuchstechnik vertraut gemacht worden war, wurden auch bei ihm in ähnlicher Weise wie bei dem vorigen im ganzen 26 Versuche mit Warm- und Kaltreizen ausgeführt. In einigen Fällen wurde das Kind auch entkleidet, auf eine horizontale Unterlage gelegt, in dieser Stellung mit den

Fig. 8.



Apparaten versehen und nunmehr mit einer dicken Wolldecke warm zugedeckt. Nahmen wir diese Wolldecke fort, so daß die kühle Luft an den Körper herantreten konnte, so stieg nach einiger Zeit ausnahmslos die Gehirnvolumkurve. Deckte man wieder warm zu, so ging die Steigerung zurück. Von den 16 Versuchen, die wir mit Kaltreizen durchführten, waren 14 von einer deutlichen Steigerung des Gehirnvolumens gefolgt. Zweimal blieb die Volumkurve unbeeinflußt. Die 10 mit Warmreizen ausgeführten Versuche hatten ausnahmslos eine deutliche Senkung der Gehirnvolumkurve zur Folge. Fig. 6 und 7 geben sichtbare Beispiele vom Verlaufe der Kurven bei dieser Versuchsperson. Wir haben uns hier nicht des für Onkometrie berechneten feinen Schlayerschen Schwimmers bedient, sondern des für die Schreibung von Armplethysmogrammen bestimmten groben Müllerschen Schreibapparates; dementsprechend sind die erhaltenen Ausschläge auch nicht so bedeutende, wie in den anderen Bildern. Fig. 6 veranschaulicht an der mit dem senkrechten Strich auf der Abszisse bezeichneten Stelle das Einfließen von kühlem Wasser in ein Vollbad indifferenter Temperatur, Fig. 7 das Einfließen von warmem Wasser. Im ersten Falle sank die Badetemperatur von 34 auf 30°, im zweiten stieg sie von 34 auf 37° C.

IV. Frau von 48 Jahren mit einem durch Trepanation nach Schädeltrauma entstandenen etwa fünfmarkstückgroßen Defekte am linken Stirnbein, hineinreichend bis ins Scheitelbein.

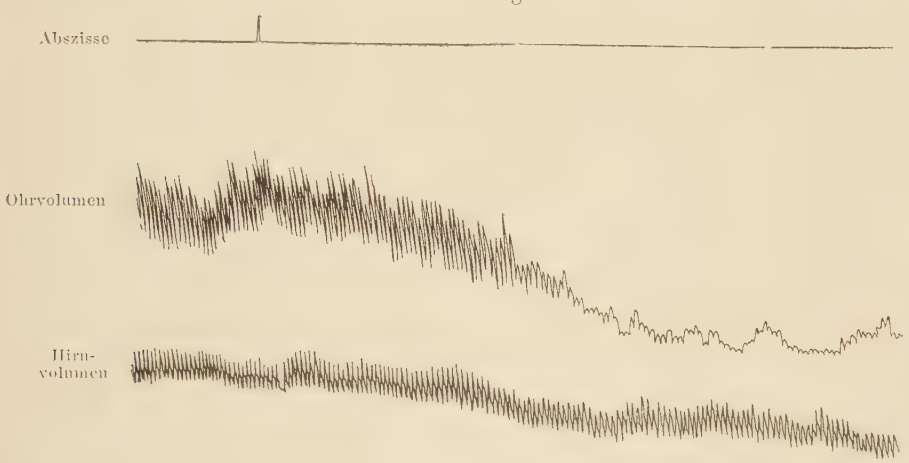
Die Frau stand uns leider nur zu 4 Versuchen zur Verfügung. Wir legten sie in ein indifferent temperiertes Bad von 34° C. Sobald wir bei gleichzeitigem Überlauf

kühles Wasser zufließen ließen, so daß die Temperatur des Bades sich auf 28^0 erniedrigte, stieg die Gehirnvolumkurve in zwei Versuchen sehr deutlich an. Fig. 8, die wiederum mit der groben Müllerschen Schreibvorrichtung aufgenommen ist, gibt hierfür ein Beispiel. Zugleich zeigt sie auch in sehr typischer Weise die Vergrößerung der Volumenpulse, die bei steigender Kurve meist auftritt und als weiterer Beweis für deren Richtigkeit zu gelten hat, da natürlich erweiterte Gefäße größere Pulse ergeben als enge. Zu der durch den senkrechten Strich auf der Abszisse bezeichneten Zeit fließt kühles Wasser in das indifferent temperierte Bad, so daß die Temperatur von 34 auf 30^0 C sinkt. Ließen wir warmes Wasser zufließen, so daß die Badetemperatur auf 38^0 anstieg, so sank die Gehirnvolumkurve in zwei weiteren Fällen ebenso deutlich ab. Die Frau reagierte also ausnahmslos auf kühle Vollbäder mit einer Steigerung, auf warme Vollbäder mit einer Senkung des Gehirnvolumens.

V. Mann von 22 Jahren mit einem fünfpfennigstückgroßen, durch Trepanation gesetzten Defekt am linken Stirnbein.

Der Mann lag in einem Vollbad von $34{,}5^0$ C. Die Apparate waren adaptiert, schrieben mit den gewöhnlichen Schwankungen eine horizontal verlaufende Kurve und der

Fig. 9.



nach Recklinghausen gemessene Blutdruck verblieb auf gleicher Höhe. Sobald man, entsprechend dem senkrechten Strich auf Fig. 9, bei gleichzeitigem Überlauf kühles Wasser zu dem Bad zutreten ließ, fielen annähernd gleichzeitig die Volumkurve des Gehirns und des Ohrs ab. Ließ man warmes Wasser zulaufen, so stiegen beide Kurven an. Dieses den bisherigen Resultaten vollständig widersprechende Verhalten konnten wir bei dem Mann in 8 Versuchen mit Kaltreizen und in 4 Versuchen mit Warmreizen konstatieren. Dabei handelte es sich um einen, abgesehen von dem längst gut überhäuteten Defekt, jungen, kräftigen und gesunden Menschen, der bezüglich seines Blutdrucks in durchaus normaler Weise auf die Bäder reagierte.

Woher kommt dieses eigenartige widerspruchsvolle Verhalten? Betrachtete man die anderen Versuchspersonen mit ihren großen Defekten auf der Höhe des Schädeldaches, so konnte man in der Regel sehr gut wahrnehmen, daß die pulsierende Stelle (wenn sie nicht von dem Gehirnplethysmographen bedeckt war) im kühlen Bad nach einiger Zeit sich vorwölbte, im warmen Bad aber einsank. Dieses Verhalten war bei unserem jungen Mann mit seinem kleinen Defekt im unteren Teil des dort recht dickwandigen Stirnbeins nicht wahrnehmbar. Auch pulsierte die Haut über dem Defekt an und für sich nur sehr wenig, jedenfalls unvergleichlich viel geringer als diejenige über den großen Defekten der anderen

Versuchspersonen, wie ja auch die auffallend kleinen pulsatorischen Exkursionen der Kurve zeigen. Wir mußten uns daher sagen, daß bei eintretenden Veränderungen der Gefäßinnervation unser Plethysmograph möglicherweise nur das Verhalten der über dem kleinen Defekt ziemlich straff gespannten äußeren Haut wiedergeben werde, während die Volumänderung des ganz in der Tiefe unter dem dicken Stirnbein liegenden Gehirns in den Kurven gar nicht zum Ausdruck kam. Daß auch die äußeren Bedeckungen des Körpers bei Kalt- und Warmreizen nicht unerheblichen Schwankungen ihres Blutgehalts unterliegen, sieht man ja an den sehr ausdrucksvollen Kurven, die sich von der Ohrmuschel gewinnen lassen. Sehr kleine Defekte eignen sich demgemäß nicht zu Untersuchungen über das Verhalten der Gehirngefäße. Man bekommt mit seinem Plethysmograph bei ihrer Untersuchung nur Aufschluß über das Verhalten der äußeren Bedeckung des Kopfes. Bei sehr vielen Reizeinwirkungen, wie z. B. beim Einatmen von Amylnitrit, kann dieses Verhalten ein gleichartiges sein wie das der Gehirngefäße. Bei anderen aber, wie z. B. bei den Temperaturreizen, ist es in der Regel ein antagonistisches, und dann erhält man bei zu kleinen Defekten umgekehrt verlaufende Kurven.

Unsere Untersuchungen am Menschen bestätigen also im vollen Umfange die aus den oben angeführten zahlreichen und von den verschiedensten Untersuchern erhobenen Befunde. Normalerweise ist bei energischen und mehr als vorübergehend einwirkenden Kaltreizen die Blutfülle des Gehirnes vermehrt, während sie bei entsprechenden Warmreizen vermindert wird. Auch besteht unter normalen Verhältnissen bei diesen Temperaturreizen stets ein Antagonismus zwischen den Gefäßen des Gehirnes und denjenigen der äußeren Bedeckung des Kopfes. Daß Temperaturen oberhalb 40° nicht mehr als Warmreize, sondern als schmerzhafte Heißreize in ähnlicher Weise wie kühle Temperaturen einwirken, sei nochmals hervorgehoben. Meine Untersuchungen bestätigen mithin vollauf die früheren Befunde O. Müllers. Sie stehen im Gegensatz zu den jüngsten Ausführungen Straßburgers. In der Tat wäre ja auch nicht zu verstehen, warum man bei Ohnmachtsanfällen, bei welchen doch offenbar eine vorübergehende Blutleere des Gehirnes vorliegt, in so wirksamer Weise therapeutische Kaltreize verwendet, wenn man das Gehirn durch diese blutärmer und nicht blutreicher machte.

Es sei ausdrücklich betont, daß der hier geschilderte Ablauf der vasomotorischen Reaktionen nur bei gesunden Menschen und bei psychischer Gleichgewichtslage festgestellt ist. Schon stärkere psychische Alterationen vermögen wahrscheinlich hier gewisse Unregelmäßigkeiten hervorzurufen. Wissen wir doch aus den Untersuchungen Lehmanns[10]) und Bergers,[11]) sowie zuletzt auch Webers, daß bei stärkeren Unlustgefühlen die Gefäße des Gehirnes, der äußeren Schädelbedeckung und der Extremitäten sich kontrahieren, während die Bauchgefäße sich erweitern. Treten also bei einer Kaltapplikation solche Unlustgefühle in den Vordergrund, so werden die dilatierenden Impulse, welche der Kaltreiz mit sich zu bringen pflegt, an den Gehirngefäßen mit den kontrahierenden konkurrieren, welche die Unlust setzt. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die geringe Minderzahl von Kurven, bei denen wir unter dem Einfluß von Kaltreizen keine charakteristischen Veränderungen nachweisen konnten, auf diese Weise zu erklären sind.

Wir wissen weiter, daß bei Lustgefühlen und lustbetonten Empfindungen die Gefäße des Gehirns sich in gleicher Weise erweitern wie diejenigen der äußeren

Bedeckungen des Schädels und der Extremitäten, während die Bauchgefäße sich verengern. So wäre es wohl denkbar, daß ein Mensch, dem man nach einem unlusterregenden Kaltreiz einen angenehmen Warmreiz appliziert, bezüglich seiner Gehirngefäße wiederum zwei verschiedenen konkurrierenden Impulsen ausgesetzt wäre, einmal dem kontrahierenden der Wärme und zweitens dem dilatierenden der lustbetonten Empfindung. Auf diese Weise lassen sich vielleicht die verschwindend wenigen Fälle erklären, in denen wir bei Warmreizen nicht das typische Sinken der Kurve eintreten sahen.

Weiter muß darauf hingewiesen werden, daß Weber jüngst zeigen konnte, wie bei Ermüdung die normale Gefäßreaktion sich in ihr Gegenteil verkehren kann. Besonders wichtig aber erscheint, daß Citron[12]) diese der Ermüdung charakteristische Umkehrung der Gefäßreaktion bei funktionellen Neurosen (Neurasthenie, Hysterie, Basedow und andere) ebenfalls nachweisen konnte und daß außerdem die Richtung der Gefäßreaktion bei diesen Kranken sehr häufigem Wechsel unterworfen war. Das ist ja übrigens klinisch längst bekannt; jeder Arzt weiß, daß Neurastheniker und Hysteriker wahre Jongleure ihrer Vasomotoren sind, so daß man bei ihnen mit erkennbar gesetzmäßig ablaufenden Gefäßreaktionen nicht rechnen kann. Diese Verhältnisse kommen selbstverständlich für die Wirkung von Bädern in Betracht und insofern hat Straßburger recht, wenn er auf den so häufigen Gegensatz zwischen kalten Füßen und warmem Kopf hinweist. Da wir aber zunächst einmal zufrieden sein müssen, wenn sich feststellen läßt, wie thermische Reize bei gesunden Menschen unter normalen Bedingungen einwirken, so können die ganz unberechenbaren Abweichungen von dem normalen Verhalten, die sich bei manchen Kranken finden, einstweilen nicht gegen unsere Resultate ins Feld geführt werden.

Wir müssen auch in der Diätetik damit rechnen, daß normalerweise bestimmte Speisen oder Medikamente die Magensaftsekretion fördern, während andere sie mindern, trotzdem wir durch Pawlow wissen, daß manche psychische Zustände diese Sekretion von sich aus sehr wesentlich und andersartig zu beeinflussen vermögen.

Auch die vasomotorischen Reaktionen der Genitalien, die durch gewisse Sinneseindrücke ausgelöst zu werden pflegen, können ja in bekannter Weise durch psychische Momente in ihr Gegenteil verkehrt werden. So ließen sich noch viele Beispiele anführen, in welchen teils normale, aber für den betreffenden Fall störende, teils auch krankhafte seelische Zustände, sonst typische körperliche Reaktionen in ihr Gegenteil verkehren. Und wir dürfen uns deshalb nicht wundern, wenn auch in der Hydro- und Balneotherapie die als normal festgelegten Zirkulationsveränderungen gelegentlich ausbleiben oder umgekehrt ablaufen. Der menschliche Körper ist eben keine Maschine, die man absolut gesetzmäßig nach seinem Gutdünken steuern kann. Und aus diesem Grunde wird sich auch die Hoffnung nie verwirklichen lassen, der Winternitz[13]) in den Worten Ausdruck gibt: „Wir werden lokal und allgemein die Zirkulationsvorgänge beherrschen, nicht nur die Menge der Blutzufuhr zu jedem Körperteile regulieren, sondern auch die Strömungsgeschwindigkeit beeinflussen; wir werden die Herzaktion willkürlich abändern, die Druck- und Spannungsverhältnisse im Gefäßsystem und in einzelnen Teilen desselben willkürlich modifizieren, werden damit die Funktionen der mannigfachsten Organe nach Plus und Minus, nach Quale und Quantum beeinflussen usw.“.

Zuletzt bliebe nur noch die Frage zu erörtern, ob die normalerweise bei Kaltreizen eintretende Erweiterung und die bei Warmreizen ausgelöste Verengerung der Gehirngefäße rein passiv durch die entsprechenden Schwankungen des Blutdruckes bedingt sind, oder ob es sich dabei ganz oder teilweise um aktive Gefäßvorgänge handelt. Bis vor kurzer Zeit war man merkwürdigerweise sehr vielfach geneigt, das Verhalten der Gehirngefäße in diesen und anderen Fällen als rein passiv anzusprechen. Hatten doch so hervorragende Forscher wie Roy[14]) und Sherrington, Bayliss und Hill[15]) und Leonhard Hill[16]) bei ausgedehnten Untersuchungen keinerlei Anhaltspunkte für das Vorhandensein vasomotorischer Nerven im Gehirn gefunden. Dieser Anschauung ist in neuerer Zeit namentlich O. Müller entgegengetreten, der im Verein mit Siebeck bei Menschen und Tieren zahlreiche sichere Beweise für das Vorhandensein vasomotorischer Nerven im Gehirn erbrachte. Seine Untersuchungen sind jetzt letzthin von Weber bestätigt und nach mannigfacher Richtung hin erweitert worden. Es steht also heute absolut sicher fest, daß es Gehirnvasomotoren gibt und daß unser wichtigstes Organ, wie zu erwarten war, durchaus nicht willenlos den Schwankungen des allgemeinen Blutdruckes ausgesetzt ist. Sowohl O. Müller wie Weber konnten vielmehr in zahlreichen Fällen zeigen, daß z. B. bei gesteigertem Blutdruck die Gehirngefäße kontrahiert und bei gesenktem Druck erweitert sein können.

Von besonderer Wichtigkeit für die Bädereinwirkungen waren nun die Untersuchungen, die sich mit dem Einfluß der sensiblen Reize peripherer Nerven auf die Gehirngefäße beschäftigten. O. Müller sah bei der elektrischen Reizung peripherer sensibler Nerven in der Regel eine Erweiterung der Gehirngefäße eintreten. Da diese Erscheinung zeitlich in der Regel vor der durch solche Reizung gleichfalls ausgelösten Blutdrucksteigerung einsetzte, so schloß er daraus, daß es sich hier wenigstens im Beginn um eine aktive reflektorisch ausgelöste Erweiterung handeln müsse. Die später einsetzende Blutdrucksteigerung mochte dann auch das ihrige dazu beitragen, um diese aktiv inaugurierte Gefäßerweiterung noch passiv weiter auszugestalten. Nur in einigen wenigen Fällen sah O. Müller bei sensibler Reizung auch eine leichte Konstriktion der Gehirngefäße auftreten. Weber, der diese Dinge letzthin nachuntersucht hat, kommt im wesentlichen zu einer Bestätigung der Müllerschen Angaben. Auch er sah in der ganz überwiegenden Zahl der Fälle bei sensibler Reizung peripherer Nervenstämme während der Dauer des Reizes und kurz nachher eine Vasodilatation der Gehirngefäße auftreten, der erst später nach Aufhören des Reizes eine länger andauernde Vasokonstriktion folgte. An Tieren mit durchschnittenem Rückenmark, bei welchen es zu einer Steigerung des allgemeinen Blutdruckes nicht kommen kann, vermochte er nachzuweisen, daß diese Vasodilatation bei sensibler Reizung, wie O. Müller ja schon gezeigt hatte, in der Tat ein aktiver reflektorisch bedingter Vorgang ist. Es steht also heute fest, daß durch sensible Reizung fast ausnahmslos eine während der Dauer des Reizes und noch kurz nachher anhaltende aktiv bedingte Dilatation der Gehirngefäße ausgelöst wird. Dieser Dilatation folgt dann einige Zeit nach dem Aufhören des Reizes eine Kontraktion, die ihrerseits wohl ebenfalls aktiver reflektorischer Natur sein muß, da sie häufig bei gesteigertem Blutdruck nachweisbar ist. Bild 1, das die Gehirnvolumkurve eines mittelgroßen Hundes vor, während und nach einem kalten Bade wiedergibt, ver-

anschaulicht diese Verhältnisse. Bei dem ersten senkrechten Strich auf der Abszisse fließt Wasser von 25° C in die vorher trockene Badewanne, in welche der kurarisierte Hund gelagert war. Alsobald erhebt sich die Gehirnvolumenkurve äußerst steil, der Blutdruck steigt. Die stark gesteigerte Gehirnvolumenkurve sinkt alsbald wieder ab, da das kühle Bad durch eine Hebervorrichtung wieder abgelassen wird. Bei dem zweiten auf der Abszisse senkrechten Strich ist das Bad vollends abgeflossen. Sobald der intensive Kaltreiz aufgehört hat, sinkt die Gehirnvolumkurve weiter rapid ab und erreicht nun einen tieferen Stand als vor Beginn des Bades, der sich erst bedeutend später wieder zur Höhe des Normalstandes erhebt. Läßt man das Bad längere Zeit einwirken, so erhält man, wie die Arbeiten von O. Müller und Siebeck zeigen, auch länger anhaltende Gehirnvolumsteigerungen, die genau so aussehen, wie unsere bei Menschen erhaltenen Gehirnplethysmogramme in kalten Vollbädern.

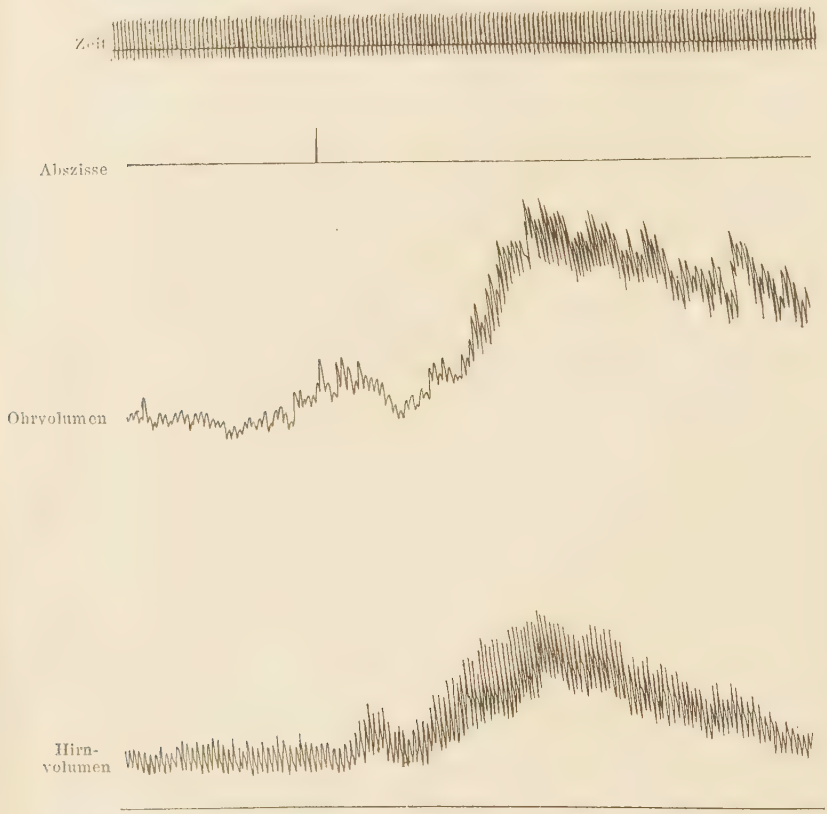
Kälteapplikationen von hinreichender Intensität und Dauer verursachen also auch bei Menschen geradeso wie sensible Reizungen peripherer Nerven eine während der ganzen Dauer des Bades anhaltende reflektorisch bedingte aktive Vasodilatation der Gehirngefäße. Diese aktive Gefäßerweiterung mag quantitativ bis zu einem gewissen Grade durch die gleichzeitig eintretende Blutdrucksteigerung beeinflußt werden. Daß dieser passive Einfluß des gesteigerten Druckes durchaus kein völlig beherrschender sein kann, ergibt sich aus unserer Fig. 1, aus einzelnen Kurven Webers und aus manchen unserer Beobachtungen bei Menschen. Denn in allen diesen Fällen läßt sich zeigen, daß die bei starkem Nachlassen oder Aufhören des Reizes folgende Vasokonstriktion der Gehirngefäße zu einer Zeit auftritt, zu welcher der Blutdruck noch höhere Werte aufweist als vor der Einwirkung des Reizes.

Daß auch die bei Warmreizen auftretende Vasokonstriktion der Gehirngefäße aktiv reflektorischer Natur ist und nicht ausschließlich durch den bei diesen Reizen sinkenden Blutdruck hervorgerufen wird, ist bisher noch nicht durch unanfechtbare physiologische Detailuntersuchung festgestellt worden. Diese Feststellung dürfte auch nicht ganz ohne Schwierigkeiten sein, da jeder Reiz mit warmem Wasser zunächst infolge der notwendigen Bewegung der Flüssigkeit durch einen sensiblen Reiz eingeleitet wird, der seinerseits keine Vasokonstriktion, sondern eine Vasodilatation zeitigt. Erst nachdem die Wirkung des sensiblen Reizes vorübergegangen ist, pflegt sich die reine Temperaturwirkung deutlich auszusprechen. Man müßte also an kurarisierten Tieren mit durchschnittenem Halsmark arbeiten, um jede Blutdruckveränderung auszuschließen, weil die schon vor der gleichsinnigen Blutdruckveränderung eintretende, für Warmreize charakteristische Gefäßreaktion, wie wir sie bei Kaltreizen sehen, hier durch den Effekt der sensiblen Reizung verdeckt ist, und man somit die zeitliche Aufeinanderfolge der Erscheinungen zur Deutung nicht verwenden kann.

Die hier vorgetragenen Beobachtungen erklären hinreichend, warum Straßburger an einem Menschen mit Schädeldefekt zu anderen Resultaten gekommen ist wie wir. Er hat im wesentlichen mit kalten und warmen Übergießungen teils der Füße, teils der Arme, teils des Kopfes gearbeitet, nicht wie wir mit lang anhaltenden Bädern. Bei einer Übergießung steht, gleichgültig ob sie warm oder kalt ist, das Moment der sensiblen Reizung im Vordergrund. Sie geht aber auch sehr rasch vorüber, d. h. die Reizdauer ist sehr kurz. Man wird also zu

erwarten haben, daß solche Übergießungen, gleichgültig ob warm oder kalt, zunächst eine je nach ihrer Intensität mehr oder weniger große Vasodilatation setzen und daß diese nach dem schnellen Aufhören des Reizes einer Vasokonstriktion Platz macht. In der Tat sehen wir dieses Verhalten bei den Straßburgerschen Versuchen ausgesprochen. Sowohl bei der kalten als auch bei der warmen Übergießung berichtet er von einer mäßigen Vasodilatation, dann folgt die Kontraktion. Übrigens ist Straßburgers Kurve Fig. 10 so wenig ausgesprochen, daß man weitgehende Schlüsse aus ihr nicht ziehen kann. In der

Fig. 10.



etwas stärker ausgesprochenen Kurve Fig. 9 findet sich aber die merkwürdige Tatsache, daß im Tiefpunkt der Kurve nicht wie sonst bei sinkenden Plethysmogrammen die Pulse kleiner, sondern viel mehr beträchtlich größer geworden sind. Dieser Umstand macht nach unseren bezüglich plethysmographischen Kurven reichhaltigen Erfahrungen die aus ihr gezogenen Schlüsse unsicher.

Daß man die durch die Wasserbewegung jeweils gesetzte sensible Reizung durchaus vermeiden muß, wenn man ein klares Bild von der Temperatureinwirkung als solcher gewinnen will, ergibt sich aus jeder systematisch durchgeführten Blutdruckuntersuchung. In Bädern oberhalb des Indifferenzpunktes bis herauf zu etwa 39° C sinkt der allgemeine Blutdruck. Das ist eine ganz bekannte Tatsache. Er sinkt aber erst, nachdem man einige Zeit im Bade verweilt hat. Im Anfang steigt er durch die sensible Reizung beim Einsteigen ins Bad. Für die Gehirn-

gefäße kann man sich für diese sensible Reizung beim Hineinsteigen in warme Bäder sehr gut überzeugen, wenn man beim Baden von Säuglingen die Fontanellen beobachtet. Wir haben Schwestern beauftragt, die Fontanellen von Kindern vor, während und nach den Bädern zu beobachten, ohne ihnen den geringsten Fingerzeig zu geben, was sie etwa finden würden. Sie haben uns folgendes gesagt: Wenn man Kinder in Bäder setzt, gleichgültig, ob warme oder kühle, so wölbt sich die Fontanelle vor. Im warmen Bade sinkt sie bald wieder beträchtlich ein, im kühlen bleibt sie vorgewölbt. Wir haben uns von der Richtigkeit dieser Angaben überzeugt und fordern zur Nachprüfung auf. Natürlich dürfen die Kinder nicht schreien, da sonst unterschiedslos die Fontanelle vorgewölbt wird.

Unsere hier vorgetragenen Untersuchungen ergeben eine neue, auf breiter Basis aufgebaute, am Menschen selbst mit einwandfreien Methoden durchgeführte Bestätigung der früheren Beobachtungen O. Müllers. Nach diesen bewirkt bekanntlich ein an der Körperoberfläche an einem beliebigen Punkte des Körpers eintreffender Kaltreiz von hinreichender Intensität und Dauer ein die gesamte Körperperipherie (Haut- und gesamte Muskulatur) vom Scheitel bis zur Sohle treffende Vasokonstriktion und zeitlich danach eintretend eine aktiv reflektorisch eingeleitete, passiv durch den gesteigerten Blutdruck weiter unterstützte Vasodilatation der Gefäße, des Darmes und des Gehirnes. Warmreize von hinreichender Intensität und Dauer veranlassen genau die umgekehrte Gefäßreaktion (Erweiterung der Peripherie, Verengerung im Kopf und Bauch). Bekanntlich stellten diese Untersuchungen den ersten Nachweis für die Geltung des Dastre-Moratschen Gesetzes vom Antagonismus der äußeren und inneren Gefäßgebiete auch beim Menschen dar. Sie erweiterten dieses Gesetz noch durch Einbeziehung der Schädelgefäße. Sowohl für die Bauchgefäße wie auch für die Gehirngefäße wurden die Müllerschen Anschauungen einige Jahre später von Weber bestätigt, der dabei von ganz anderen Gesichtspunkten ausging, indem er nicht mit somatischen, sondern mit psychischen Reizen arbeitete. Wenn nun auch der Antagonismus zwischen den Darmgefäßen und den peripheren Strombahnen, soweit sie nicht gerade die äußeren Bedeckungen des Kopfes betreffen, ein ziemlich weitgehend schematischer zu sein scheint, der bei jedem Reiz auftreten muß, der zu einem nennenswerten Wechsel der Blutfüllung des einen der beiden großen Gefäßgebiete führt, so muß bei Betrachtung der übrigen Gefäßprovinzen, namentlich derjenigen des Gehirnes und der äußeren Bedeckungen des Kopfes wie auch der Nieren und anderer wichtiger drüsiger Organe vor unterschiedslosem Schematismus dringend gewarnt werden. Schon in seiner Arbeit mit Siebeck schreibt O. Müller: „Es ergibt sich auch hier, daß das Verhalten der Gehirngefäße durchaus kein schematisches ist. In einzelnen Fällen gehen ihre Kaliberschwankungen, denen des Splanchnikusgebietes parallel und verhalten sich umgekehrt wie diejenigen der Peripherie, in anderen Fällen tritt das Gegenteil ein; ein schematischer Antagonismus zwischen den Gehirngefäßen und anderen Gefäßgebieten besteht also nicht.“ Während wir z. B. bei der Einwirkung von Temperaturreizen einen solchen Antagonismus zwischen Gehirn und Peripherie nachweisen können, fehlt derselbe bei der Einwirkung des Amylnitrits. Bild 10, das bei einem Menschen mit Schädeldefekt aufgenommen ist, zeigt, wie unter der Einwirkung des Amylnitrits die Gefäße des Ohres und diejenigen des Gehirns sich gleichsinnig stark erweitern.

Aber noch andere Kombinationen sind möglich. So sah Weber z. B. unter dem Einfluß von Bewegungsvorstellungen, die hypnotisierten Menschen suggeriert wurden, ohne daß die Bewegung zur Ausführung gekommen wäre, eine Erweiterung der Gefäße des Gehirnes und der Extremitäten bei gleichzeitiger Kontraktion der äußeren Kopfteile und der Bauchorgane auftreten. Hier stehen also umgekehrt wie bei den Temperaturreizen Gehirn und Darm einerseits und äußere Kopfteile und Extremitäten andererseits in Antagonismus. Der Körper bindet sich also bezüglich der Änderung der Blutverteilung an keinerlei allgemein gültige Schemata, sondern tut das, was notwendig und zweckmäßig ist von Fall zu Fall in durchaus verschiedener Weise. Man wird also für jeden Reiz, den man anwenden will, rein empirisch feststellen müssen, wie die Änderungen der Blutverteilung sind, die er setzt. Die nachfolgende Tabelle möge eine Vorstellung von der Vielfältigkeit der gegebenen Möglichkeiten bringen, wie sie durch die Untersuchungen von O. Müller, Lehmann, Berger und namentlich Weber bei somatischen und psychischen Einflüssen aufgefunden sind.

Normale Volumveränderungen der einzelnen Körperteile:

	Gehirn	äußere Kopfteile	Darm	Extremitäten und äußere Rumpfteile
Kaltreize	+	−	+	−
Warmreize	−	+	−	+
Lustgefühle	+	+	−	+
Unlustgefühle	−	−	+	−
Schreck	+	−	+	−
Geistige Arbeit	+	−	+	−
Bewegungsvorstellungen	+	−	−	+
Schlaf	+	+	−	+

Fasse ich zum Schluß der Untersuchungen meine Resultate noch einmal zusammen, so läßt sich kurz folgendes sagen: Wir haben bei vier verschiedenen Versuchspersonen mit großen Schädeldefekten 34 Versuche mit Kaltreizen und 23 mit Warmreizen, insgesamt also 57 Versuche vorgenommen. Bei allen Kaltreizen ergab sich ausnahmslos eine Verengerung der äußeren Gefäße des Ohrs, bei allen Warmreizen eine Erweiterung derselben. Die Gehirngefäße zeigten in 34 Versuchen 30mal eine starke Erweiterung, 4mal keine deutliche Beeinflussung. In 23 Versuchen mit Warmreizen zeigte sich 22mal eine starke Verengerung, einmal keine deutliche Beeinflussung. Die Beifügung von Kohlensäure zum Wasser der warmen oder der kalten Bäder ergab keine von den einfachen Wasserbädern abweichenden Resultate.

Bei einer Versuchsperson mit sehr kleinem (nur fünfpfennigstückgroßem) Schädeldefekt ergaben sich keine brauchbaren Resultate.

Meine Untersuchungen an Menschen mit Schädeldefekten bestätigen mithin die zahlreich vorliegenden und übereinstimmenden Resultate des Tierversuchs. Kalte Bäder erweitern, warme verengern die Gehirngefäße. Es ist anzunehmen, daß diese Vorgänge auch beim Menschen aktiver reflektorischer Natur sind, wie das für die Kälteeinwirkung im Tierversuch erwiesen ist.

Literaturverzeichnis.

[1]) Schüller, Deutsches Archiv für klinische Medizin Bd. 14, 1874.

[2]) Fredericq, Manipulation de physiologie 1892. S. 274.

[3]) Wertheimer, Archives de physiologie 1893. S. 307.

[4]) Otfried Müller, Deutsches Archiv für klinische Medizin 1905, Bd. 82. S. 547. — Derselbe zusammen mit Siebeck, Verhandlungen des 25. Kongresses für innere Medizin. München 1906. — Derselbe zusammen mit Siebeck, Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie Bd. 4, 1907. S. 57. — Derselbe, Vortrag auf der 30. Versammlung der balneologischen Gesellschaft. Medizinische Klinik 1909. Nr. 15.

[5]) Alwens, Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie Bd. 3, 1906.

[6]) Hans Curschmann, Therapie der Gegenwart Bd. 9, 1907. S. 348.

[7]) Winkler, Monatsschrift für die physikalisch-diätetischen Heilmethoden. 1. Jahrgang. Heft 8. München 1909.

[8]) Straßburger, Einführung in die Hydrotherapie und Thermotherapie. Jena 1909.

[9]) Weber, Der Einfluß psychischer Vorgänge auf den Körper. Berlin 1910.

[10]) Lehmann, Körperliche Äußerungen psychischer Zustände. I—III. Leipzig 1899—1905.

[11]) Berger, Körperliche Äußerungen psychischer Zustände. I und II. Jena 1904 und 1907.

[12]) Citron, zitiert nach Weber: Der Einfluß psychischer Vorgänge auf den Körper. Berlin 1910.

[13]) Winternitz, Die Hydrotherapie in Ziemßens Handbuch der allgemeinen Therapie Bd. 2, Teil 3. Leipzig 1882.

[14]) Roy und Sherington, Journal of Physiology Bd. XI, 1890.

[15]) Bayliss and Hill, Journal of Physiology Bd. XV, 1895.

[16]) Leonhard Hill, The Physiology and pathology of cerebral circulation. London 1896.

Ich, Joseph Glamser, Sohn des Landwirts Joseph Glamser, wurde in Jungingen (Hohenzollern) am 6. April 1883 geboren. Von 1895—1898 besuchte ich die Königliche Realschule in Hechingen und ging dann an das humanistische Gymnasium nach Sigmaringen, wo ich im Herbst 1904 das Zeugnis der Reife erhielt. Hierauf widmete ich mich dem Studium der Medizin und studierte an den Universitäten Freiburg i. Br., Marburg, München und Tübingen. Zu Ostern 1907 bestand ich in Marburg das Physikum und im Winter 1909 das Medizinische Staatsexamen in Tübingen.